

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-344282

(43)Date of publication of application : 20.12.1994

(51)Int.Cl.

B25J 9/06

(21)Application number : 05-164291

(71)Applicant : YASKAWA ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 08.06.1993

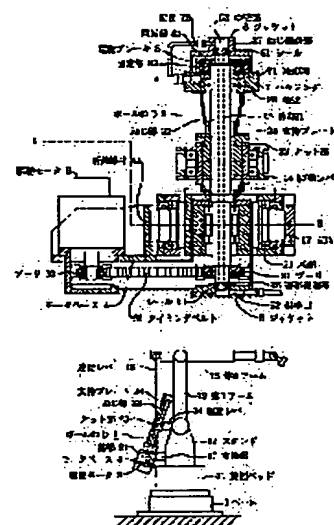
(72)Inventor : OKURA MASAHIKO  
SHIRAKI TOMOYUKI  
TSUKAMOTO KATSUNORI

## (54) ARM DRIVING DEVICE FOR INDUSTRIAL ROBOT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the occurrence of resonance to vibration in a low frequency region and to maintain locus precision of a robot arm at a high value.

CONSTITUTION: An arm driving device for an industrial robot comprises a first arm 13 rotatably supported to a support body; a second arm 15 rotatably supported to the first arm 13; a ball screw 2 to rotatably support a base part 21, which rotatably supports the end part of a screw part 22, to a support body; a nut part 23 rotatably coupled to a member to drive a first arm 13 or a second arm 15; and a drive motor 3 to rotationally drive the ball screw 2. The drive motor 3 is arranged in a position offset in parallel to the central axis of the ball screw 2, and the drive motor 3 is connected to the ball screw 2 through a torque transmitting means.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.04.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-08520

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 14.05.2002

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持体に回動し得るように支持した第1アームと、前記第1アームに回動し得るように支持した第2アームと、前記支持体に取りつけられ、ねじ部の端部を回転し得るように支持する基部を前記支持体に回動し得るように支持したボールねじと、前記第1アームまたは前記第2アームを駆動する部材に回動し得るように連結したナット部と、前記ボールねじを回転駆動する駆動モータとを備えた産業用ロボットのアーム駆動装置において、前記駆動モータを前記ボールねじの中心軸と平行にオフセットした位置に配置し、前記駆動モータと前記ボールねじをトルク伝達手段により接続したことを特徴とする産業用ロボットのアーム駆動装置。

【請求項2】 前記ボールねじの軸方向に貫通する冷却孔と、前記ボールねじの端部に軸受を介して支持したハウジングと、前記ハウジングに固定したブレーキ手段を冷却する冷却溝と、前記冷却孔と前記冷却溝とを連絡する連絡手段とを設けた請求項1記載の産業用ロボットのアーム駆動装置。

【請求項3】 前記ボールねじと前記駆動モータとの間に断熱部材を設けた請求項1または2記載の産業用ロボットのアーム駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、アームを揺動し得る産業用ロボットのアーム駆動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、アームを揺動し得る産業用ロボットは、例えば図3に示すように、ベース1上に回転し得る旋回ベッド11を設け、旋回ベッド11上には上方に直立する1対のスタンド12を設けて、第1アーム13の一方端と、駆動レバー14の一方端を回動し得るように支持してある。第1アーム13の他方端には第2アーム15の中間部を回動し得るように支持し、第2アーム15の一方端には連結レバー16の一方端を回動し得るように連結し、連結レバー16の他方端と駆動レバー14の他方端とを回動し得るように連結して平行クランク機構を形成してある。また、スタンド12には支持部17を設け、ボールねじ2の端部を回転し得るように支持する基部21を支持部17の先端で回動し得るように支持してある。ボールねじ2のねじ部22に噛み合うナット部23は駆動レバー14に回動し得るように連結し、ボールねじ2の基部21のねじ部22と反対側端部にはボールねじ2を回転駆動する駆動モータ3を固定してある。ボールねじ2のねじ側端部は、基部21からねじ部22に平行に伸びた支持プレート24の先端に回動し得るように支持されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来技術では、ボールねじ2の基部21を回動し得るように支持

し、基部21の回転中心軸より離れた位置に駆動モータ3の重心がある。その重心に駆動モータ3の大きな重量が常に作用しているため、ボールねじ駆動系の固有振動数が低くなり、駆動モータ3を回転させた場合、低周波数領域で共振が生じ、ボールねじ2のねじ部22を湾曲するように変位させて、第2アーム2の先端の軌跡精度を低下させるという欠点があった。また、駆動モータ3が支持部13から下方に配置されるため、ロボット全体の高さを高くする必要が出てくるという問題もあった。さらに、ボールねじ2の端部に駆動モータ3を固定してあるので、駆動モータ53に取りつけてあるブレーキやボールねじのナット部に発生する摩擦熱を冷却する場合、冷却構造が複雑になるという問題もあった。本発明は、ボールねじの共振領域を高くしてアーム先端の軌跡精度を高くすると共に、ロボット本体がコンパクトで低コスト産業用ロボットを提供することを目的とするものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するため、本発明は、支持体に回動し得るように支持した第1アームと、前記第1アームに回動し得るように支持した第2アームと、前記支持体に取りつけられ、ねじ部の端部を回転し得るように支持する基部を前記支持体に回動し得るように支持したボールねじと、前記第1アームまたは前記第2アームを駆動する部材に回動し得るように連結したナット部と、前記ボールねじを回転駆動する駆動モータとを備えた産業用ロボットのアーム駆動装置において、前記駆動モータを前記ボールねじの中心軸と平行にオフセットした位置に配置し、前記駆動モータと前記ボールねじをトルク伝達手段により接続したものである。また、前記ボールねじの軸方向に貫通する冷却孔と、前記ボールねじの端部に軸受を介して支持したハウジングと、前記ハウジングに固定したブレーキ手段を冷却する冷却溝と、前記冷却孔と前記冷却溝とを連絡する連絡手段とを設けたものである。

## 【0005】

【作用】上記手段により、駆動モータの重心がボールねじの基部を回動するように支持した回転中心軸の近傍に配置されるので、ボールねじ駆動系の固有振動数が高くなり、駆動モータを回転させた場合に生じる低周波数領域の振動に共振することがなくなる。また、駆動モータがスタンドの支持部から下方に突出することがなくなるので、ロボット全体の高さを高くする必要がなくなる。また、ボールねじの中に軸方向に貫通する冷却孔を設けて、基部側端部からねじ側端部まで冷却すると共に、ねじ側端部に設けた電磁ブレーキを冷却するので、簡単な冷却構造で電磁ブレーキやボールねじのナット部に発生する摩擦熱を効果的に冷却することができる。

## 【0006】

【実施例】以下、本発明を図に示す実施例について説明

する。図1(a)は本発明の実施例の要部を示す側断面図、(b)はB-B断面に沿う平断面図、図2は本実施例の側面図である。図において、ベース1上に旋回し得る旋回ベッド11を設け、旋回ベッド11上にはスタンド12を設けて、第1アーム13の一方端と、駆動レバー14の一方端を回動し得るように支持し、第1アーム13の他方端には第2アーム15の中間部を回動し得るように支持し、第2アーム15の一方端には連結レバー16の一方端を回動し得るように連結し、連結レバー16の他方端と駆動レバー14の他方端とを回動し得るように連結して平行クランク機構を形成している。スタンド12には支持部17を設け、ボールねじ2の端部を回動し得るように支持する基部21を支持部17の先端で回動し得るように支持し、ボールねじ2のねじ部22に噛み合うナット部23を駆動レバー14に回動し得るように連結してある。ボールねじ2のねじ側端部は、基部21からねじ部22に平行に伸びた支持プレート24の先端に回動し得るように支持されている。以上の構成は、従来例とほぼ同一構成である。従来と異なるのは次の点である。すなわち、ボールねじ2の基部21にモータベース4を固定し、ボールねじ2の中心軸と平行にオフセットした位置にボールねじ2を回転駆動する駆動モータ3を断熱部材41を介して配置し、ボールねじ2の端部に設けたブリー31と駆動モータ3の駆動軸に設けたブリー32との間にタイミングベルト33を巻き掛けて、駆動モータ3からボールねじ2にトルクの伝達を行うようにしてある。また、ボールねじ2には軸方向に貫通する冷却孔25を設け、ボールねじ2の基部側端部26にシール51を介して嵌合したジャケット5を設けてある。ねじ側端部27にはシール61を介して嵌合したジャケット6を設け、ジャケット5に設けた供給口52から供給した冷却液を冷却孔25に通し、ジャケット6の中空部62に供給するようにしてある。また、支持プレート24の先端には、ボールねじ5のねじ側端部27を支持する軸受28と、軸受28を保持するハウジング7を設けてある。ボールねじ5のねじ側端部27には、電磁ブレーキ8の回転部81を固定し、固定部82はハウジング7に固定してある。ハウジング7の固定部82を取りつけた面には、冷却液を通す冷却溝71を設けてあり、冷却溝71には供給口と排出口を設け、供給口とジャケット6の中空部62と配管72によって連通し、冷却液を冷却溝71に通して電磁ブレーキを冷却するようにしてある。

【0007】したがって、駆動モータ3の重心がボールねじ2の基部21を回動するように支持した回転中心軸

の近傍に配置されるので、ボールねじ駆動系の固有振動数が高くなり、駆動モータ3を回転させた場合に生じる、低周波数領域の振動に共振することがなくなる。また、駆動モータ3が支持部13から下方に突出することがなくなるので、ロボット全体の高さを高くする必要がなくなる。また、ボールねじ5の中に軸方向に貫通する冷却孔25を設けて、基部側端部26からねじ側端部27まで冷却すると共に、ねじ側端部27に設けた電磁ブレーキ8を冷却するので、簡単な冷却構造で電磁ブレーキ8やボールねじのナット部23に発生する摩擦熱を効果的に冷却することができる。また、駆動モータ3は、モータベース4に断熱部材41介して固定してあるので、ボールねじ2には駆動モータ3で発生する熱は伝わりにくく、ボールねじ2に熱影響を与えることがなくなる。なお、上記説明ではボールねじのねじ部に噛み合うナット部を駆動レバーに連結し、第2アームを駆動するボールねじについて述べたが、ナット部を第1アームに直接連結したものについても同様の効果が得られる。また以上の説明ではボールねじを使用したものについて述べたが、他の直線移動装置によってナット部を移動するようにしたものにおいても同様の効果がある。

【0008】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、駆動モータをボールねじに平行にオフセットした位置に配置することにより、低周波数領域の振動に共振を防ぎ、ロボットアームの軌跡精度を高く維持すると共に、ボールねじや電磁ブレーキの冷却構造を簡単にすることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の要部を示す(a)側断面図および(b)平断面図である。

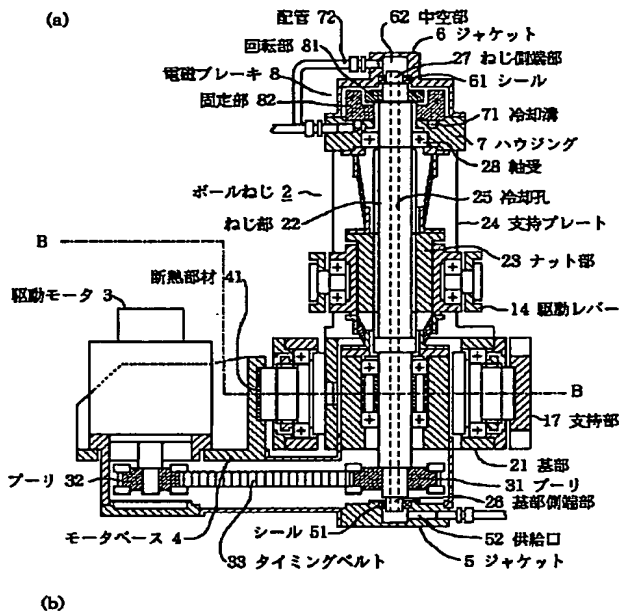
【図2】本発明の実施例を示す側面図である。

【図3】従来例を示す側面図である。

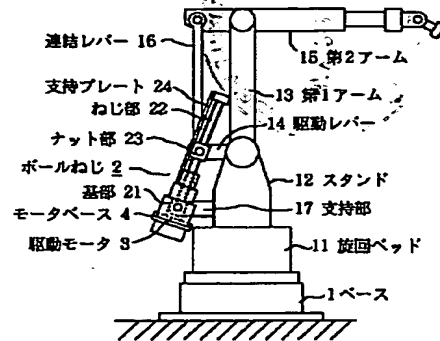
【符号の説明】

12 スタンド、13 第1アーム、14 駆動レバー、15 第2アーム、16 連結レバー、17 支持部、2 ボールねじ、21 基部、22 ねじ部、23 ナット部、24 支持プレート、25 冷却孔、26 基部側端部、27 ねじ側端部、28 軸受、3 駆動モータ、31、32 ブリー、33 タイミングベルト、4 モータベース、41 断熱部材、5、6 ジャケット、51、61 シール、52 供給口、62 中空部、7 ハウジング、71 冷却溝、72 配管、8 電磁ブレーキ、81 回転部、82 固定部

【図1】



【図2】



【図3】

